

## 2物理层技术

2019年5月3日 15:03

◆

### ◆ 信道复用multiplexing

1. 复用器multiplexer和分用器demultiplexer之间的即为共享信道

#### 1- 频分、时分、统计时分

1. Frequency Division Multiplexing频分复用FDM：用户同时占用不同带宽的资源，此处带宽指频率带宽

2. Time Division Multiplexing时分复用TDM：用户不同时占用同一带宽资源

(1) 一般是周期性地给各用户使用，该周期可称为isochronous等时

(2) 更利于数字信号传输

3. Statistic TDM统计时分复用STDM：动态分配时隙

(1) 需要一个concentrator集中器，缓存不同用户的信息，再分成一个个帧一起发送出去，此处帧不是数据链路层的帧

(2) 又称为异步时分复用，相对的可将前一种称为同步时分复用

(3) 若各用户不是间歇性工作，就不能体现出和同步时分复用相比的优点

#### 2- Wavelength Division Multiplexing波分复用WDM

1. 即光波的频分复用，用一根光纤传输多个光载波信号

#### 3- Code Division Multiplexing码分复用CDM或Code Division Multiple Access码分多址CDMA：各用户选择不同的码型

1. 频谱类似白噪声，有很强的抗干扰能力，不易被敌人发现

2. 每一个比特时间划分为  $m$  个短的间隔，称为chip码片

(1) 每个间隔对应1个1或-1

(2) 因为 1 bit要转换成  $m$  bit的码片，发送数据率必须也提高成 $m$ 倍才能保持原有的信息率，这是一种spread spectrum扩频通信

(3) Direct Sequence Spread Spectrum直接序列扩频DSSS

(4) Frequency Hopping Spread Spectrum跳频扩频FHSS

(5) 码片序列属于DSSS

3. 每站被指派一个唯一的 $m$  bit chip sequence码片序列

(1) 想发送1时发送该序列

(2) 想发送0时发送各元素乘以了-1后的该序列

4. 各站被分配到的码片序列必须各不相同且互相orthogonal正交

(1) 正交即inner product内积=0

(2) 利用正交性质和向量和的内积性质，收到任意个向量的叠加信号时，与每个站的码片序列求一个内积，为0时表示该站没有发送

(3) 为 $m$ 时（即规格化内积为1时）表示发送了1，为 $-m$ 时表示发送了0

◆

### ◆ 数字传输系统

#### 1- 早期电话网

1. 从市话局到用户电话机的用户线是采用最廉价的双绞线电缆，而长途干线采用的是

频分复用 FDM 的模拟传输方式

2. 与模拟通信相比，数字通信无论是在传输质量上还是经济上都有明显的优势
3. 脉码调制 PCM 体制最初是为了在电话局之间的中继线上传送多路的电话，目前，长途干线大都采用时分复用 PCM 的数字传输方式

2- 由于历史原因，PCM有两种互不兼容的标准

1. 速率标准不统一

- (1) 北美日本T1 的速率是 1.544 Mbit/s
- (2) 欧洲中国E1 的速率是 2.048 Mbit/s
- (3) 如果不对高次群的数字传输速率进行标准化，国际范围的基于光纤高速数据传输就很难实现

2. 不是同步传输

- (1) 过去，为了节约经费，各国的数字网主要采用准同步方式
- (2) 当数据传输的速率很高时，收发双方的时钟同步就成为很大的问题

3- Synchronous Optical Network同步光纤网 SONET和SDH

- (1) Synchronous Transport Signal第 1 级同步传送信号 STS-1，传输速率是 51.84 Mbit/s
- (2) Optical Carrier第 1 级光载波 OC-1

1. ITU-T 以SONET 为基础，制订出国际标准Synchronous Digital Hierarchy同步数字系列 SDH

2. SONET和SDH的意义

- (1) 使不同的数字传输体制在 STM-1 等级上获得了统一
- (2) 第一次真正实现了数字传输体制上的世界性标准
- (3) 已成为公认的新一代理想的传输网体制
- (4) SDH 标准也适合于微波和卫星传输的技术体制

◆

◆ 有线宽带接入技术

1. 美国联邦通信委员会FCC对宽带的最新定义：

- (1) 宽带下行速率要达到 25 Mbit/s
- (2) 宽带上行速率要达到 3 Mbit/s

1- Asymmetric Digital Subscriber Line非对称数字用户线 ADSL

1. 即：改造模拟电话用户线，使其能承载宽带业务

- (1) 把 0~4 kHz 低端频谱留给传统电话使用，把原来没有被利用的高端频谱留给用户上网使用

2. 传输距离取决于数据率和线径（用户线越细，信号传输衰减就越大）

3. 最高数据传输速率与实际的用户线上的信噪比密切相关

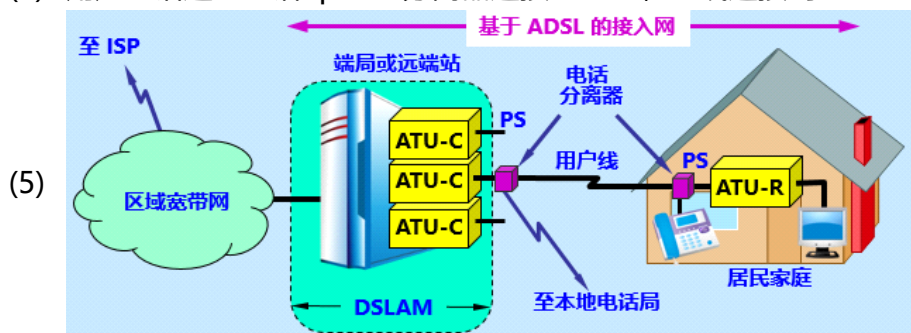
4. Discrete Multi-Tone离散多音调DMT：频分复用不同频段的信号

- (1) 一般用户是上行信道分配到25个子信道，下行分配到249个

5. 基于ADSL的接入网

- (1) DSL Access Multiplexer数字用户线接入复用器DSLAM
- (2) Access Termination Unit接入端接单元ATU，又称为ADSL调制解调器，是DSLAM的组成部件
- (3) ATU需要成对使用，Central端在端局使用，Remote端在用户处使用

- (4) 用户电话通过电话Splitter分离器连接ATU-R，经线连接到ATU-C



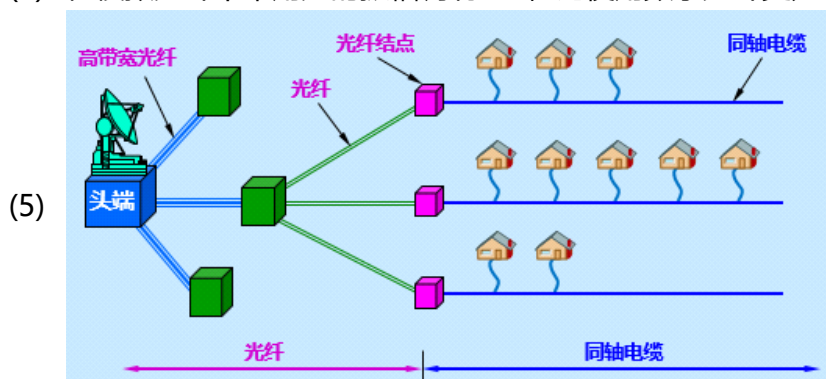
## 6. ADSL二代新标准的改进

- (1) 通过提高调制效率得到了更高的数据率：频谱范围从 1.1 MHz 扩展至 2.2 MHz，下行速率可达 16 Mbit/s（最大传输速率可达 25 bit/s），而上行速率可达 800 kbit/s
- (2) 采用了Seamless Rate Adaptation无缝速率自适应技术 SRA，可在运营中不中断通信和不产生误码的情况下，自适应地调整数据率
- (3) 改善了线路质量评测和故障定位功能，能提高网络的运行维护水平

## 2- Hybrid Fiber Coax光纤同轴混合网HFC网

### 1. 是在覆盖面很广的有线电视网 CATV 的基础上开发的一种居民宽带接入网

- (1) 除可传送 CATV 外，还提供电话、数据和其他宽带交互型业务
- (2) 是树形拓扑结构的同轴电缆网络，它采用模拟技术的频分复用对电视节目进行单向传输
- (3) 将原 CATV 网中的同轴电缆主干部分改换为光纤，使用模拟光纤技术
- (4) 在模拟光纤中采用光的振幅调制AM，比使用数字光纤更为经济



### 2. 模拟光纤从头端连接到fiber node光纤结点，即Optical Distribution Node光分配结点

- (1) 在光纤结点中，光信号被转换为电信号，之后就是同轴电缆了
- (2) 光纤结点到头端典型距离25km，到用户距离则不超过3km
- (3) 不需要成对使用，只需在用户端安装cable modem电缆调制解调器

### 3. User Interface Box用户接口盒UIB提供三种连接

- (1) 同轴电缆连接到set-top box机顶盒，在连接到电视机
- (2) 双绞线连接到用户电话机
- (3) 电缆调制解调器连接到用户计算机

### 4. 美国有线电视实验室制定了DOCSIS规约

- (1) 一般下行可达到数Mb每秒，最高小数十Mb每秒

(2) 大量用户同时上网时网速会很慢

### 3- Fiber To The X 光纤到X技术 FTTx

1. 可以到Home户、Building楼、Curb路边、Zone小区、Floor层、Office办公室、Desk桌面

(1) 其实现在陆地上长距离运输媒体基本都换成光缆了，只是在用户端接口可能还是在用铜缆

(2) Optical Distribution Network光配线网ODN负责把光纤的数据共享给各家庭用户

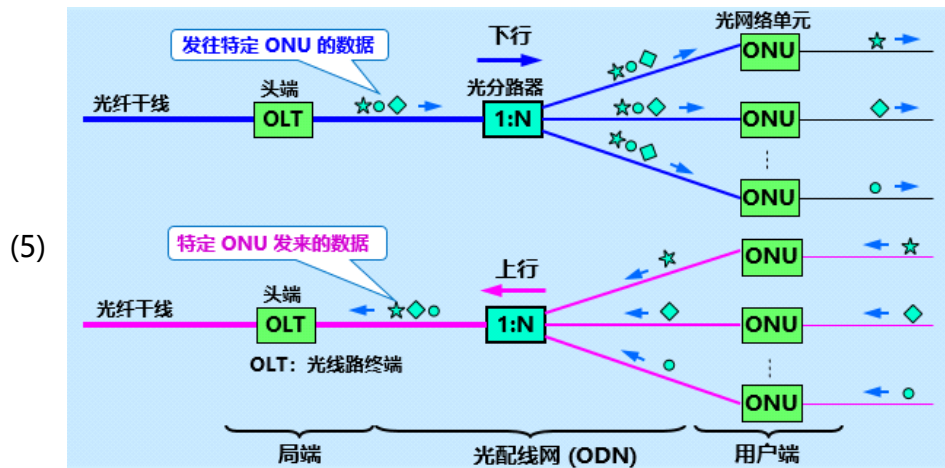
2. Passive Optical Network无源光网络PON

(1) 因无需电源，基本不需维护，而广为使用

(2) Optical Line Terminal光线路终端OLT负责连接光纤干线，再发给：

(3) 光Splitter分路器负责广播给各用户端的：

(4) Optical Network Unit光网络单元ONU，将与自己特有标识相同的光信号接收下来，转换成电信号，ONU所在位置即FTTx的x



3. PON的两大种类

☑(1) Ethernet PON以太网无源光网络EPON

1) 指在链路层是用来以太网协议，用PON拓扑结构实现接入的网

2) PON与以太网兼容性好，成本低，扩展性强，管理方便

(2) Gigabit PON吉比特无源光网络GPON

1) 采用Generic Encapsulation Method通用封装法GEM

2) 可承载多业务，对各类型都能提供服务质量保证，是很有潜力的宽带光纤接入技术

3)

4)

5)

6)

7) -----我是底线-----